

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-43456

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 S 13/74

H 0 4 B 7/155

識別記号

庁内整理番号

8113-5J

8226-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-189566

(22) 出願日 平成5年(1993)7月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 佐川 一美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

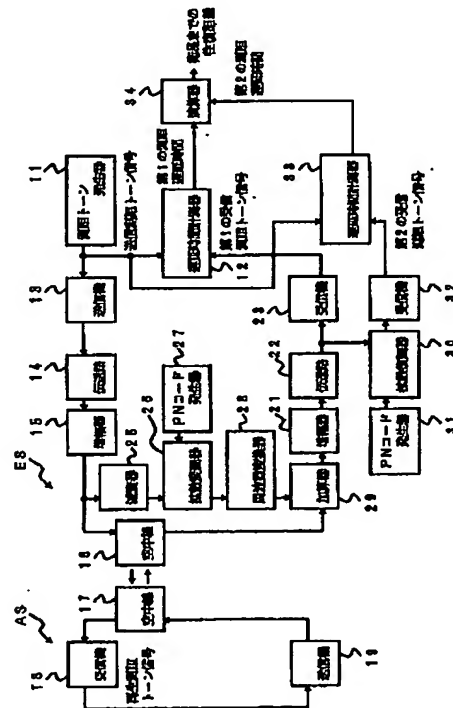
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 衛星測距システムにおける遅延時間校正装置

(57) 【要約】

【目的】 人工衛星と地球局との距離を精度よく求める。

【構成】 地球局では送信測距トーン信号に応じて送信系(13, 14, 15)によって送信信号を人工衛星に送信し、人工衛星からの受信信号を受信し受信系(21, 22, 23)によって受信測距トーン信号を得る。送信信号は拡散変調器26でスペクトラム拡散され受信周波数に変換された後拡散信号として加算器29によって受信信号とともに受信系に送られる。拡散復調器30は拡散信号を逆拡散し受信機32で校正測距トーン信号を抽出する。遅延時間計測器33は送信測距トーン信号及び校正測距トーン信号の受信に基づいて地球局遅延時間を求める。遅延時間計測装置12は送信測距トーン及び受信測距トーン信号の受信に基づいて送受信遅延時間を求める。演算器34は送受信遅延時間を地球局遅延時間で補正して補正遅延時間に応じて地球局と人工衛星との距離を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信測距トーン信号に応じて送信系によって地球局から送信信号を人工衛星に送信して前記地球局で該人工衛星からの再生測距トーン信号を含む送信信号を受信信号として受信して受信系によって前記再生測距トーン信号を受信測距トーン信号として受け前記送信測距トーンの送出と前記受信測距トーン信号の受信の間の送受信遅延時間に応じて前記地球局と前記人工衛星との距離を計測距離として計測する衛星測距システムに用いられ、前記送信系及び前記受信系における遅延時間を地球局遅延時間として該地球局遅延時間で前記送受信遅延時間を校正するようにした遅延時間校正装置において、前記計測距離を計測する際前記送信信号をピックアップしてピックアップ信号とするピックアップ手段と、該ピックアップ信号を前記受信系に送出信号として送出するための送出手段と、前記受信系を介して前記送出信号を受け前記送信測距トーン信号を校正測距トーン信号として抽出する抽出手段と、前記送信測距トーンの送出と前記校正測距トーン信号の受信に基づいて前記地球局遅延時間を求める遅延時間計測手段とを有することを特徴とする衛星測距システムにおける遅延時間校正装置。

【請求項2】 請求項1に記載された遅延時間校正装置において、前記ピックアップ手段は前記送信系の出側に接続されており、前記送信信号をスペクトラム変換して拡散信号とするスペクトラム拡散手段と、該拡散信号周波数を受信周波数に変換して前記ピックアップ信号とする周波数変換手段とを備えており、前送出手段は前記受信信号及び前記ピックアップ信号とを加算して前記送出信号を得る加算手段を備え、前記抽出手段は前記送出信号を逆拡散して逆拡散信号を得る逆拡散手段と、該逆拡散信号を復調して前記校正測距トーン信号を得る復調手段とを備えていることを特徴とする衛星測距システムにおける遅延時間校正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は人工衛星等の飛行体の測位（測距）を行うための衛星測距システムにおいて地球局内における遅延時間の校正を行うための遅延時間校正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、この種の衛星測距システムとして、例えば、特開昭56-20342号公報及び特開昭59-169233号公報に記載された技術が知られている。この衛星測距システムでは人工衛星と地球局との間の距離を精度よく測定するためには、地球局内における遅延時間を予め求めておく必要がある。

【0003】 ここで、図2を参照して従来の測距システムについて概説する。

【0004】 測距システムでは人工衛星ASと地球局ESとが備えられており、測距を行う際には、測距トーン

発生器11から測距トーンが送信測距トーン信号として送出される。この送信測距トーン信号は遅延時間計測器12及び送信機13に与えられる。送信機13では送信測距トーン信号によって搬送波（地球局搬送波）を変調（例えば、PM変調）して変調信号として伝送路14を介して電力増幅器15に与える。この電力増幅器15は空中線16の近傍に配置されており、変調信号を電力増幅して空中線16から送信信号（地球局送信信号）として人工衛星ASに対して送出される。

10 【0005】 人工衛星ASでは空中線17で地球局送信信号を受信信号として受け、受信機18において受信信号を復調して測距トーン信号を再生測距トーン信号として得る。送信機19では再生測距トーン信号で地球局搬送波とは異なる搬送波周波数を有する搬送波（人工衛星搬送波）を変調して（例えば、PM変調）送信信号（人工衛星送信信号）として空中線17から地球局ESに対して送出する。

20 【0006】 地球局ESでは人工衛星送信信号を空中線16で受信信号として受け、スイッチ20を介して電力増幅器21で電力増幅した後伝送路22を介して増幅信号として受信機23に与える（なお、電力増幅器21は空中線16の近傍に配置されている）。受信機23では増幅信号を復調して測距トーン信号を受信測距トーン信号として得る。そして、この受信測距トーン信号は遅延時間計測器12に与えられる。

30 【0007】 前述のように、遅延時間計測器12には送信測距トーン信号が与えられており、遅延時間計測器12ではまず送信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、送信測距トーン時刻として記憶する。次に、遅延時間計測器12では受信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、受信測距トーン時刻として記憶する。そして、遅延時間計測器12では送信測距トーン時刻及び受信測距トーン時刻から遅延時間（測距遅延時間）を求める。演算器（図示せず）ではこの測距遅延時間に基づいて人工衛星ASと地球局ESとの距離を求め往復距離として出力する。

40 【0008】 ところで、人工衛星ASと地球局ESとの距離を精度よく求めるためには、地球局内（特に送信系及び受信系）における遅延時間（伝送遅延時間）を知る必要がある。このため、従来の測距システムでは伝送遅延時間を求める際には、スイッチ20によって電力増幅器21と空中線16とを切り離し電力増幅器21と周波数変換器24とを接続する。これによって、電力増幅器15の出力（送信信号）を減衰器25を介して周波数変換器24に与えてここで受信周波数に変換した後、受信信号として電力増幅器21に与える。遅延時間計測器12によって前述したように送信測距トーン時刻及び受信測距トーン時刻から遅延時間（地球局遅延時間）を求める。

50 【0009】 このようにして、地球局遅延時間を予め求

めておき、人工衛星ASと地球局ESとの距離を求める際、測距遅延時間を地球局遅延時間で補正するようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の測距システムでは地球局遅延時間を校正する都度スイッチスイッチを切替制御する必要があり、この結果、地球局遅延時間の校正（計測）と測距遅延時間を計測する時間帯が異なってしまう、実際に測距遅延時間を計測する時間における地球局遅延時間を計測することが不可能である。

【0011】ところで、地球局においては種々の要因で地球局遅延時間が変動する。例えば、温度変動によって各機器における遅延時間が変動するばかりでなく、空中線近傍に配置される機器と局舎とを結ぶケーブル等の機械的張力によっても遅延時間が変動する。このため、従来の測距システムでは精度よく人工衛星と地球局との距離を求めることが難しいという問題点がある。

【0012】本発明の目的は人工衛星と地球局との距離を精度よく求めることができる遅延時間校正装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、送信測距トーン信号に応じて送信系によって地球局から送信信号を人工衛星に送信して前記地球局で該人工衛星からの再生測距トーン信号を含む送信信号を受信信号として受信して受信系によって前記再生測距トーン信号を受信測距トーン信号として受け前記送信測距トーンの送出と前記受信測距トーン信号の受信の間の送受信遅延時間に応じて前記地球局と前記人工衛星との距離を計測距離として計測する衛星測距システムに用いられ、前記送信系及び前記受信系における遅延時間を地球局遅延時間として該地球局遅延時間で前記送受信遅延時間を校正するようにした遅延時間校正装置において、前記計測距離を計測する際前記送信信号をピックアップしてピックアップ信号とするピックアップ手段と、該ピックアップ信号を前記受信系に送出信号として送出するための送出手段と、前記受信系を介して前記送出信号を受け前記送信測距トーン信号を校正測距トーン信号として抽出する抽出手段と、前記送信測距トーンの送出と前記校正測距トーン信号の受信に基づいて前記地球局遅延時間を求める遅延時間計測手段とを有することを特徴とする衛星測距システムにおける遅延時間校正装置が得られる。

【0014】

【実施例】以下本発明について実施例によって説明する。

【0015】図1を参照して、この実施例では図2に示す従来例と同一の構成要素について同一の参照番号を付す。測距を行う際には、測距トーン発生器11から測距トーンが送信測距トーン信号として送出される。この送信測距トーン信号は遅延時間計測器12及び送信機13

に与えられる。送信機13では送信測距トーン信号によって搬送波（地球局搬送波）を変調して変調信号として伝送路14を介して電力増幅器15に与える。この電力増幅器15は空中線16の近傍に配置されており、変調信号を電力増幅して空中線16から送信信号（地球局送信信号）として人工衛星ASに対して送出される。

【0016】一方、電力増幅器15からの出力は減衰器25で予め定められたレベルに減衰されて拡散変調器26に減衰信号として与えられる。拡散変調器26では疑似雑音（PN）コード発生器27からのPNコードによって減衰信号をスペクトラム拡散して拡散信号を生成して周波数変換器28に与える。周波数変換器28では拡散信号周波数（送信周波数）を受信周波数に変換した後、受信拡散信号とする。

【0017】人工衛星ASでは空中線17で地球局送信信号を受信信号として受け、受信機18において受信信号を復調して測距トーン信号を再生測距トーン信号として得る。送信機19では再生測距トーン信号で地球局搬送波とは異なる搬送波周波数を有する搬送波（人工衛星搬送波）を変調して送信信号（人工衛星送信信号）として空中線17から地球局ESに対して送出する。

【0018】地球局ESでは人工衛星送信信号を空中線16で受信信号として受け、加算器29を介して電力増幅器21に与える。一方、前述の受信拡散信号も同様に加算器29を介して電力増幅器21に与えられる。加算器29において受信拡散信号は受信信号に影響を与えることなく、受信拡散信号及び受信信号とは重畳され（以下総称して加算信号と呼ぶ）、電力増幅器21で電力増幅された後伝送路22を介して受信機23及び拡散復調器30に与えられる。受信機23では加算信号内の受信信号のみを復調して測距トーン信号を第1の受信測距トーン信号として得る（拡散信号は受信機23では復調されない）。そして、この第1の受信測距トーン信号は遅延時間計測器12に与えられる。一方、拡散復調器30ではPNコード発生器31からのPNコードによって加算信号内の受信拡散信号のみを逆拡散し（この際受信信号はPNコードによって拡散されて拡散受信信号となる）、逆拡散信号を得る。そして、これら逆拡散信号及び拡散受信信号は受信機32に与えられる。受信機32では逆拡散信号を復調して測距トーン信号を第2の受信測距トーン信号として得る（拡散受信信号は受信機32では復調されない）。そして、第2の受信測距トーン信号は遅延時間計測器33に与えられる。

【0019】前述のように遅延時間計測器12には送信測距トーン信号が与えられており、遅延時間計測器12ではまず送信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、送信測距トーン時刻として記憶する。次に、遅延時間計測器12では第1の受信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、第1の受信測距トーン時刻として記憶する。そして、遅延

時間計測器 12 では送信測距トーン時刻及び第 1 の受信測距トーン時刻から遅延時間（第 1 の測距遅延時間、つまり、地球局内遅延時間を含む遅延時間）を求める。

【0020】遅延時間計測器 33 にも上記の送信測距トーン信号が与えられており、遅延時間計測器 33 ではまず送信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、送信測距トーン時刻として記憶する。次に、遅延時間計測器 33 では第 2 の受信測距トーン信号を受けると、その受信時刻を内蔵時計で知り、第 2 の受信測距トーン時刻として記憶する。そして、遅延時間計測器 33 では送信測距トーン時刻及び第 2 の受信測距トーン時刻から遅延時間（第 2 の測距遅延時間、つまり、地球局内遅延時間）を求める。

【0021】上述の第 1 及び第 2 の測距遅延時間は演算器 34 に与えられ、演算器 34 では第 1 及び第 2 の測距遅延時間に基づいて地球局 E S から人工衛星 A S までの距離を求め往復距離として出力する。つまり、演算器 34 では第 1 の測距遅延時間から第 2 の測距遅延時間を引いて真正測距遅延時間を得て、この真正測距遅延時間から往復距離を求める。

【0022】このように上述の実施例では地球局遅延時間と測距遅延時間と同一の時間帯で計測することができ、種々の要因による地球局遅延時間の変動を直接測距遅延時間に反映させることができ、その結果、精度よく人工衛星と地球局との距離を求めることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明では地球局遅*

* 延時間と測距遅延時間と同一の時間帯で計測することができ、種々の要因による地球局遅延時間の変動を直接測距遅延時間に反映させることができる。従って、精度よく人工衛星と地球局との距離を求めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

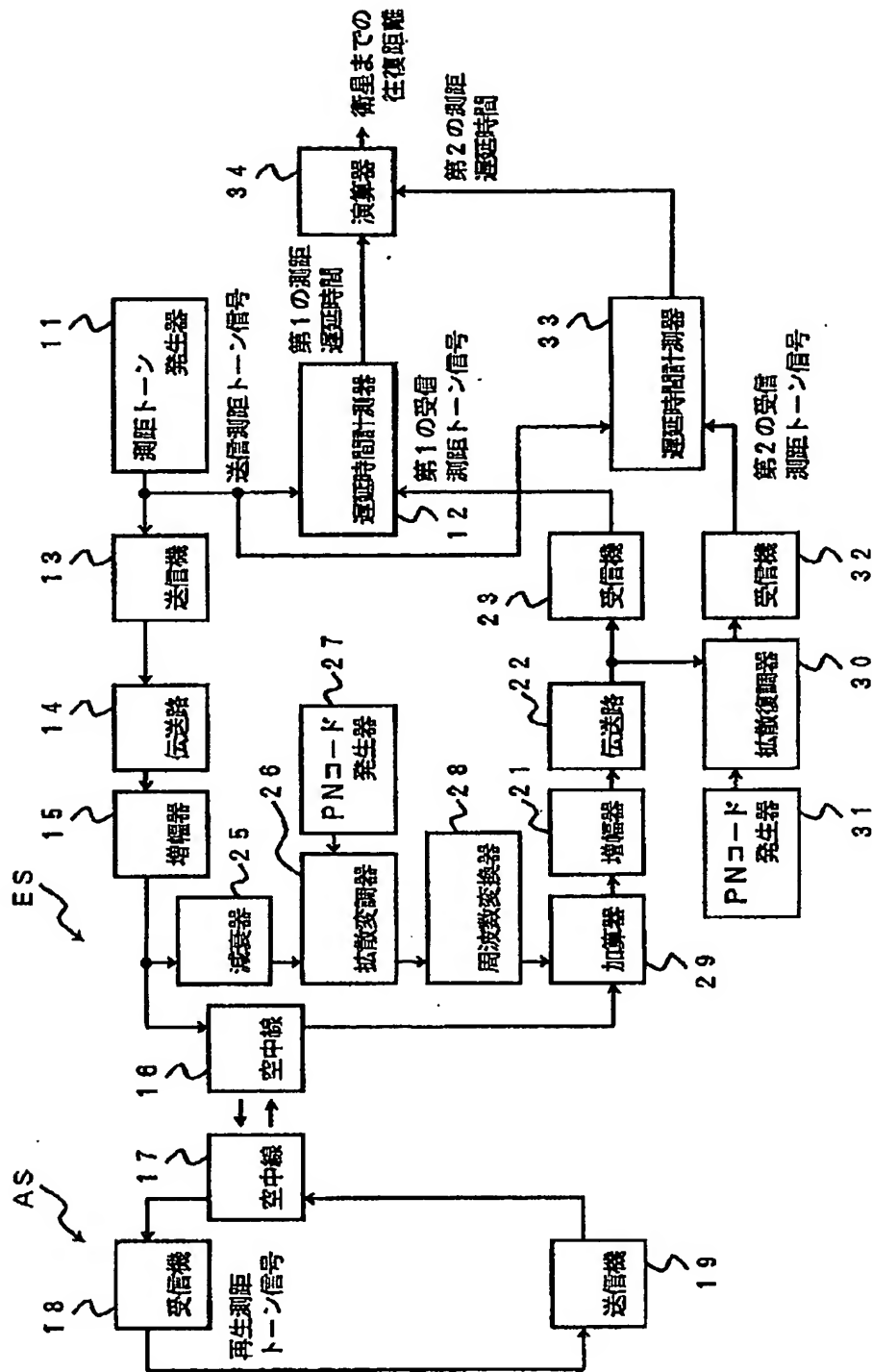
【図 1】本発明による遅延時間校正装置を備える衛星測距システムの一実施例を示すブロック図である。

10 【図 2】従来の衛星測距システムを説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

- 11 測距トーン発生器
- 12, 33 遅延時間計測器
- 13, 19 送信機
- 14, 22 伝送路
- 15, 21 増幅器（電力増幅器）
- 16, 17 空中線
- 18, 23, 32 受信機
- 20 スイッチ
- 20 24, 28 周波数変換器
- 25 減衰器
- 26 拡散変調器
- 27, 31 PNコード発生器
- 29 加算器
- 30 拡散復調器
- 34 演算器

【図1】



【図 2】

